

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0038288  
Application Number

출원년월일 : 2002년 07월 03일  
Date of Application JUL 03, 2002

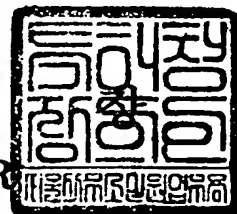
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 05 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.03
【국제특허분류】	G02F
【발명의 명칭】	액정표시장치용 기판 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조 방법
【발명의 영문명칭】	Substrate for Liquid Crystal Display and fabrication method of Liquid Crystal Display using this
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2000-024823-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박귀복
【성명의 영문표기】	PARK, Ki Bok
【주민등록번호】	710104-1149835
【우편번호】	730-814
【주소】	경상북도 구미시 고아읍 원호리 태산 정보APT 101-610
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 허용록 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	19 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 액정표시장치용 기판은, 기판의 외곽 둘레를 따라 형성되고, 모서리 부분에서 양쪽 셀라인(seal line)이 완전히 연결되지 않고 소정 간격만큼 이격되게 형성되며, 이격된 양쪽 셀라인은 상·하 기판 합착시 늘어난 체적에 의해 최종적으로 연결되게 형성되는 셀패턴(seal pattern)을 갖는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 이격된 양쪽 셀라인은 서로 대응하는 형상 예컨대, 마주보는 막대(bar) 형상으로 형성되며, 상·하 기판 합착시 셀라인에 의해 둘러싸인 내부의 공기는 이격된 양쪽 셀라인 사이로 배출됨을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명은, 기판 합착시 셀라인에 의해 둘러싸인 내부의 공기를 분산배출 시켜줌으로써, 상기 셀라인의 안쪽 영역에 산포된 스페이서가 기판 합착시의 불균일한 공기흐름에 의해 흔들리는 것을 방지한다. 따라서, 셀갭이 일정하게 유지된다.

**【대표도】**

도 3a

**【색인어】**

셀패턴, 셀갭, 셀, 액정표시장치

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

액정표시장치용 기판 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법{Substrate for Liquid Crystal Display and fabrication method of Liquid Crystal Display using this}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 TFT 액정표시장치의 액정 셀(cell) 구조를 나타낸 도면.

도 2는 셀갭 형성공정에 있어서 액정표시장치용 기판에 형성된 종래의 셀패턴을 나타낸 도면.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따라 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴이 기판 합착 전·후에 달라지는 형상을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴을 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴을 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴을 나타낸 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>



110...어레이 기판      120...컬러필터 기판

130...셀런트(또는 셀라인)

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<11>      본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display)용 기판 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 특히 상·하 두 기판을 합착시켜 그 사이에 셀갯을 형성하기 위한 셀패턴이 구비된 액정표시장치용 기판 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

<12>      액정표시장치는 두 장의 얇은 기판 사이에 고체와 액체의 중간물질인 액정(L

<13> iquid Crystal)분자를 주입하고, 상·하 기판에 배열된 전극의 전압차로 상기 액정분자의 배열을 변화시킴으로써, 명암을 발생시켜 화상을 표시하는 일종의 광스위칭 현상을 이용한 디스플레이 소자이다.

<14>      오늘날, 이러한 액정표시장치는 전자시계, 전자계산기, 액정TV, 노트북PC 등과 같은 전자제품에서부터 자동차, 항공기의 속도표시판 및 운행시스템 등에 이르기까지 폭넓게 사용되고 있다.

<15>      도 1은 일반적인 TFT 액정표시장치의 액정 셀 구조를 나타낸 도면이다.

<16>      도 1을 참조하면, 상기 액정 셀은, TFT(Thin Film Transistor) 및 화소전극이 배열된 어레이(array) 기판(110)과, 컬러필터(color filter) 및 공통전극이 배열된 컬러필터 기판(120)으로 구성되며, 상기 두 기판(110)(120) 사이에 액정층이 위치한다.

- <17> 이러한 액정 셀은 액정분자의 배향을 위한 배향막 형성 공정, 셀갭(cell gap) 형성 공정 및 셀 커팅(cell cutting)공정을 거쳐 제조되는데, 알려진 바와 같이, 액정표시장치는 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(120) 사이에 주입된 액정분자에 전압을 인가하여 구동시키는 전기 광학 소자이므로, 상기 두 기판(110)(120) 사이의 간격을 일정하게 유지시키기 위한 공정 즉, 상기 셀갭 형성공정이 대단히 중요하다.
- <18> 상기 셀갭이 일정하지 않을 경우 그 부분을 통과하는 빛의 투과도가 공간적으로 달라지기 때문에 위치에 따른 화질 불량이나 나타내며, 이와 같은 문제는 액정 패널의 크기가 대형화될수록 더욱 심각하게 나타난다.
- <19> 상기 셀갭 형성공정에서는 일정한 셀갭 확보를 위하여, 통상적으로 화소전극이 형성된 어레이 기판(110) 위에 선형적인 셀런트(이하 '셀라인')(130)를 도포한 다음, 스페이서(spacer)가 산포된 컬러필터 기판(120)과 합착하게 된다. 그리고, 이렇게 형성된 셀갭에는 액정이 주입된 후 밀폐된다.
- <20> 도 2는 셀갭 형성공정에 있어서 액정표시장치용 기판에 형성된 종래의 셀패턴을 나타낸 도면으로써, 특히 도 2a 내지 도 2c는 액정 주입방식에 따라 제조되는 액정표시장치용 어레이 기판에 형성된 셀패턴이 기판 합착 전·후에 달라지는 형상을 나타낸 것이다.
- <21> 도 2a에서 보는 바와 같이, 종래의 셀패턴은 액정 주입구를 제외한 모든 셀라인이 하나로 연결되어 형성된다. 이러한 구조적 특징으로 인해, 상기 셀패턴을 갖는 어레이 기판(110)을 상기 컬러필터 기판(120)에 합착하게 될 경우 상기 셀라인에 의해 둘러싸인 내부의 공기가 특정부위 즉, 액정 주입구 쪽으로 집중되어 흐르게 된다. 이렇게 되면,

상기 액정 주입구 쪽에는 과도한 공기압력이 생겨나게 되고, 이로 인해 균일하게 산포된 스페이서(미도시)가 흔들리면서 제자리를 찾지 못하게 됨으로써, 두 기판(110)(120) 사이의 간격 즉, 셀갭이 일정하게 확보되지 못하는 문제점이 생기게 된다.

<22> 또한, 상기와 같은 셀패턴을 갖는 기판(110)은 기판 합착과정에서 셀라인 내부의 공기 흐름이 액정 주입구 쪽으로 집중되어 공기의 배출이 늦어지므로, 기판 합착과정에서 상기 두 기판(110)(120)에 가하는 압력을 높여야 하는데, 이로 인해 기판이 손상될 우려가 있었다. 그리고, 이러한 문제점은 합착되는 두 기판(110)(120)이 대면적화 될수록 더욱 심각하게 나타난다.

<23> 이상에서 살펴본 바와 같이, 종래의 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴으로는 대면적 액정표시장치를 제조하기 어려운 문제점이 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명은 기판 합착과정에서의 합착시간 및 합착압력을 줄일 수 있고, 셀갭 확보에 유리하도록, 셀라인에 의해 둘러싸인 공기를 균일하고, 신속하게 배출 시킬 수 있는 구조의 셀패턴을 갖는 액정표시장치용 기판 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제시하는데 그 목적이 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치용 기판은, 기판의 외곽 둘레를 따라 형성되고, 모서리 부분에서 양쪽 셀라인이 완전히 연결되지 않고 소정 간격만큼 이격되게 형성되며, 이격된 양쪽 셀라인은 상·하 기판 합착시 늘어난 체적에 의해 최종적으로 연결되게 형성되는 셀패턴을 갖는 것을 특징으로 한다.

- <26> 여기서, 상기 이격된 양쪽 썰라인은 서로 대응하는 형상 예컨대, 마주보는 막대(bar) 형상으로 형성되며, 상·하 기판 합착시 썰라인에 의해 둘러싸인 내부의 공기는 이격된 양쪽 썰라인 사이로 배출됨을 특징으로 한다.
- <27> 그리고, 상기 이격된 양쪽 썰라인은 상기 모서리 부분에 적어도 하나 이상 형성됨을 특징으로 한다.
- <28> 그리고, 상기 썰라인은, 바람직하게는, 0.20mm ~ 0.40mm 의 선폭을 가짐을 특징으로 한다.
- <29> 한편, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 제 1, 제 2 기판이 제공되는 단계와; 상기 제 1기판의 외곽 둘레를 따라 썰라인의 모서리 부분이 완전히 연결되지 않은 썰패턴을 형성하는 단계; 및 상기 썰패턴이 형성된 제 1기판과 상기 제 2기판을 합착하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <30> 여기서, 상기 썰패턴은, 상기 제 1, 제 2기판 합착시 상기 모서리 부분에서 늘어난 양쪽 썰라인의 체적에 의해 최종 합착후 완전히 연결됨을 특징으로 한다.
- <31> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.
- <32> 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 일 실시예에 따라 액정표시장치용 기판에 형성된 썰패턴이 기판 합착 전·후에 달라지는 형상을 나타낸 도면이다.
- <33> 도 3a를 참조하면, 상기 기판에 형성된 썰패턴은 썰라인의 각 모서리 부분이 완전히 연결되지 않고, 단절된 상태로 형성되어 있으며, 소정의 위치에 액정 주입구가 형성되어 있다.



- <34>       상기 액정 주입구는 상·하 기판 합착(이하 '기판 합착') 후 형성될 셀갭에 액정을 주입하기 위한 입구로써, 액정이 모두 주입된 후에는 자외선 경화성 수지 또는 열경화성 수지 등으로 이를 막고, 자외선 조사 또는 열을 가하여 상기 수지를 경화시킴으로써 봉지 된다.
- <35>       상기 셀패턴은 셀라인의 각 모서리 부분이 완전히 연결되지 않은 점에 그 특징이 있는 것이 아니라, 상기 모서리부 양쪽에 형성된 셀라인이 기판 합착과정에서 눌리면서 그 체적이 증가하고, 이로 인해 기판 합착과정이 종료된 후에는 완전히 연결된다는 점에 그 특징이 있다.
- <36>       예컨대, 도 3b와 같이 셀라인의 선폭이 0.27mm이고, 양쪽 셀라인의 이격 간격이 0.5mm인 상태에서 기판을 합착하게 되면, 상기 셀라인의 선폭은 합착 후 1.0mm로 늘어나고, 그 결과 기판 합착 전에는 0.5mm로 이격되어 있던 양쪽 셀라인이 합착 후에는 도 3c와 같이 완전히 연결된다.
- <37>       따라서, 본 발명에 따른 셀패턴의 각 모서리부에 형성된 양쪽 셀라인은 그 이격 간격이 기판 합착시 늘어나는 두 셀라인의 선폭을 초과하지 않아야 한다.
- <38>       그리고, 상기 기판 합착과정에서 셀패턴의 각 모서리부는 셀패턴에 의해 둘러싸인 내부의 공기를 외부로 분산 배출시키는 통로 즉, 공기 배출구 역할을 한다.
- <39>       한편, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따라 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴을 나타낸 도면이다.
- <40>       도 4를 참조하면, 상기 셀패턴 또한 셀라인의 각 모서리 부분이 완전히 연결되지 않고, 단절된 상태로 형성되어 있으며, 소정의 위치에 액정 주입구가 형성되어 있다. 다

만, 각 모서리부에 형성된 양쪽 썰라인은 서로 대응하는 형상을 가지며, 이로 인해 기관 합착후 도 4의 썰패턴은 도 3의 썰패턴에 비해 더 확실한 연결효과를 갖는다.

<41> 이때, 이격된 양쪽 썰라인을 보다 더 확실하게 연결시키기 위해서는 이격 간격을 줄여줄 필요가 있는데, 이 경우 공기 배출효과가 감소된다. 따라서, 도 5와 같이 이격된 양쪽 썰라인에 의해 정의되는 이격부를 상기 썰패턴의 모서리 부분에 다수로 형성함으로써 이를 해결할 수 있다. 여기서, 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 액정표시장치용 기관에 형성된 썰패턴을 나타낸 도면으로써, 상기 썰패턴은 도 3 및 도 4의 썰패턴에 비해 이격부의 이격간격을 작게 할 수 있는 장점이 있다.

<42> 한편, 상기 도 4 및 도 5와 같은 썰패턴의 이격된 양쪽 썰라인을 통한 공기배출 방향은 기관 중심을 기준으로 보았을 때 서로 대각선 방향이 되는데, 이는 기관 합착시 상기 썰라인에 의해 둘러싸인 내부 공기의 흐름(도 2b참조)과 어느 정도 일치되고, 그 결과 상기 썰라인에 의해 둘러싸인 내부 공기는 보다 신속히 외부로 배출될 수 있다.

<43> 한편, 본 발명에 따른 썰패턴에 있어서 이격되게 형성된 양쪽 썰라인은 도 3, 도 4 및 도 5와 같이 형성하는 것이 바람직하지만, 사용되는 썰제의 양을 줄이기 위하여 도 6과 같이 썰라인의 각 모서리 부분을 단절시키는 방법으로 형성할 수 있다. 다만, 이 경우 기관 합착과정에서 늘어나 서로 연결되는 썰라인의 면적이 감소되므로, 단절된 양쪽 썰라인의 간격은 도 3, 도 4 및 도 5 보다 작게 설계되어야 한다. 여기서, 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 액정표시장치용 기관에 형성된 썰패턴을 나타낸 도면이다.

<44> 한편, 전술한 썰패턴은 액정적하방식에 따라 제조되는 액정표시장치에 있어서도 적용 가능한데, 그 제조 공정을 설명하면 다음과 같다.

- <45> 먼저, 액정표시장치용 기판, 즉 어레이 기판 및 컬러필터 기판이 제공된다.
- <46> 상기 어레이 기판 위에는 스위칭 소자로 기능하는 다수의 TFT가 배열되어 있고, 상기 TFT와 일대일 대응하여 화소전극이 형성되어 있다. 그리고, 상기 컬러필터 기판 위에는 컬러필터 및 공통전극이 형성되어 있다.
- <47> 이어서, 상기 어레이 기판 위에 액정분자를 특정 방향으로 배열시키기 위한 배향막을 형성하고, 상기 배향막이 형성된 기판의 외곽 둘레를 따라 도 7a와 같은 셀패턴을 형성한다.
- <48> 여기서, 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 액정표시장치용 기판에 형성된 셀패턴을 나타낸 도면으로써, 특히 도 7a 내지 도 7c는 액정 적하방식에 따라 제조되는 액정표시장치용 어레이 기판에 형성된 셀패턴이 기판 합착 전·후에 달라지는 형상을 나타낸 것이다.
- <49> 셀패턴이 형성되면, 액정적하장치를 통해 상기 셀패턴의 내부영역에 소정량의 액정을 적하시키고(도 7b), 이에 대응하는 컬러필터 기판을 위치 정렬시켜 상기 어레이 기판에 합착시킨다. 이때, 상기 컬러필터 기판에는 일정한 셀갭확보를 위한 스페이서가 산포되어 있으며, 상기 액정적하공정 및 기판 합착공정은 진공 중에서 행해진다.
- <50> 이어서, 합착된 두 기판을 대기중으로 복원하면, 도 7c에 나타낸 바와 같이, 적하된 액정이 확산되면서 두 기판 사이에 균일한 액정층이 형성된다.
- <51> 이후, 합착된 상기 기판은 공지된 후속공정 예컨대, 액정셀을 단위 셀로 절단하는 셀 컷팅공정 및 드라이버IC의 부착이나 백 라이트 장착 등을 행하는 모듈 공정을 거쳐 액정표시장치로 완성된다.

<52> 한편, 상기 액정 적하방식에 따른 액정표시장치에 있어서, 셀패턴의 각 모서리에 형성된 양쪽 셀라인은 기판 합착시에는 일정 간격만큼 이격되어 있지만(도 7b), 기판 합착후에는 늘어난 체적에 의해 완전히 연결된다(도 7c). 다시 말하여, 상기 셀패턴의 모서리에 형성된 양쪽 셀라인은 기판 합착시에는 내부 공기를 분산배출시키는 공기 배출구로 기능하고, 기판 합착후에는 내부에 적하된 액정이 외부로 누설되는 것을 방지하는 차폐부재로 기능 한다.

<53> 결국, 이와 같은 본 발명은 기판 합착시 공기의 흐름을 분산시켜 종래와 같이 특정한 부위에 공기의 흐름이 집중됨으로 인한 스페이서의 흔들림 문제를 해결한다.

<54> 이상, 전술한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경, 개량, 대체 및 부가 등의 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 첨부되는 특허청구의 범위에 의하여 정하여야만 한다.

#### 【발명의 효과】

<55> 이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 액정표시장치용 기판 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은, 기판 합착시 셀라인에 의해 둘러싸인 내부의 공기를 분산배출시켜줌으로써, 상기 셀라인의 안쪽 영역에 산포된 스페이서가 기판 합착시의 불균일한 공기흐름에 의해 흔들리는 것을 방지한다. 따라서, 셀갭이 일정하게 유지된다.

<56> 또한, 상기 본 발명에 따른 액정표시장치용 기판 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은, 기판 합착시 셀라인에 의해 둘러싸인 내부의 공기를 신속히 외부로 배출시켜줌으로써, 합착과정에서 기판에 가해지는 압력을 줄일 수 있고, 그 결과 과도한 합착



1020020038288

출력 일자: 2003/5/22

압력에 따른 기판 손상을 방지한다. 이러한 점들은 오늘날 요구되는 대면적 액정표시장치의 제조공정에 더욱 적합하며, 이에 적용될 경우 그 생산성을 크게 향상시킨다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

기판의 외곽 둘레를 따라 형성되고, 모서리 부분에서 양쪽 쉘라인이 완전히 연결되지 않고 소정 간격만큼 이격되게 형성되며, 이격된 양쪽 쉘라인은 상·하 기판 합착시 늘어난 체적에 의해 최종적으로 연결되게 형성되는 쉘패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 기판.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 이격된 양쪽 쉘라인은 서로 대응되는 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 기판.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 이격된 양쪽 쉘라인은 마주보는 막대(bar) 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 기판.

**【청구항 4】**

제 1항에 있어서,

상기 이격된 양쪽 쉘라인의 사이로 상·하 기판 합착시 쉘라인에 의해 둘러싸인 공간이 외부로 배출되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 기판.

**【청구항 5】**

제 1항에 있어서,

상기 이격된 양쪽 쉘라인은 상기 모서리 부분에 적어도 하나 이상 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 기판.

**【청구항 6】**

제 1항에 있어서,

상기 쉘라인은 0.20mm ~ 0.40mm 의 선폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 기판.

**【청구항 7】**

제 1, 제 2 기판이 제공되는 단계와;

상기 제 1기판의 외곽 둘레를 따라 쉘라인의 모서리 부분이 완전히 연결되지 않은 쉘패턴을 형성하는 단계; 및

상기 쉘패턴이 형성된 제 1기판과 상기 제 2기판을 합착하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 8】**

제 7항에 있어서, 상기 쉘패턴은,

상기 제 1, 제 2기판 합착시 상기 모서리 부분에서 늘어난 양쪽 쉘라인의 체적에 의해 최종 합착후 완전히 연결됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

**【청구항 9】**

제 7항에 있어서,

상기 제 1기판에 형성된 쉘패턴의 안쪽 영역에 소정량의 액정을 적하하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 10】

제 7항에 있어서,

상기 제 1기판에 형성된 실크패턴은 적어도 하나 이상의 액정주입구를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

【청구항 11】

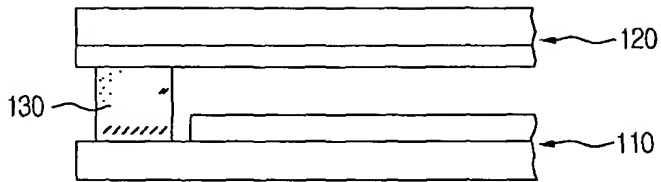
제 7항에 있어서,

상기 제 1, 제 2기판을 합착함에 따라 형성된 셀갭에 액정을 주입한 후 액정주입구를 밀봉하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

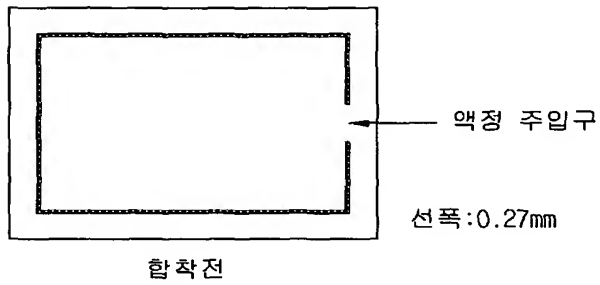


【도면】

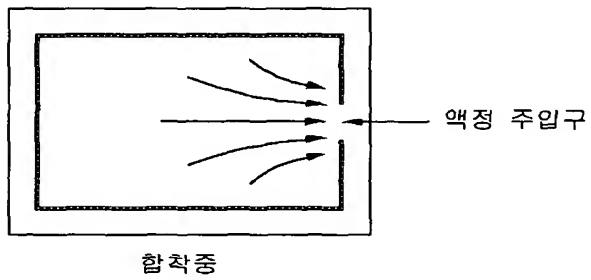
【도 1】



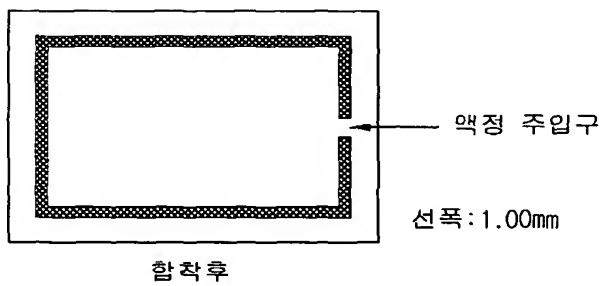
【도 2a】



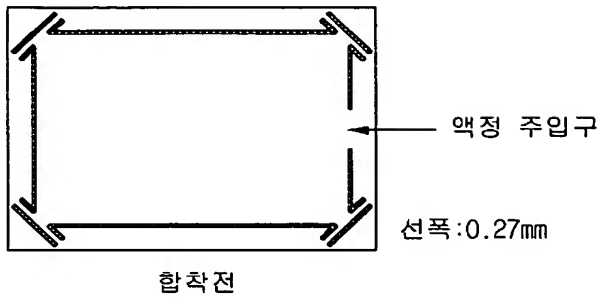
【도 2b】



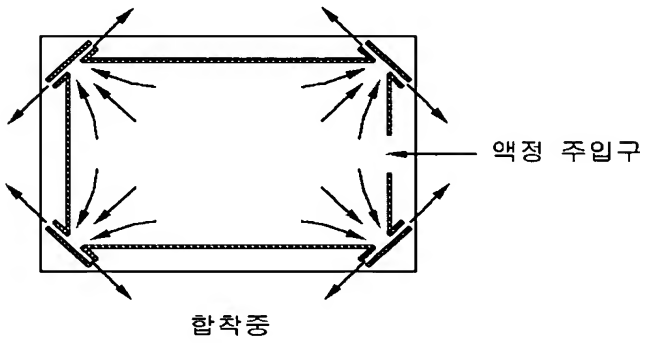
【도 2c】



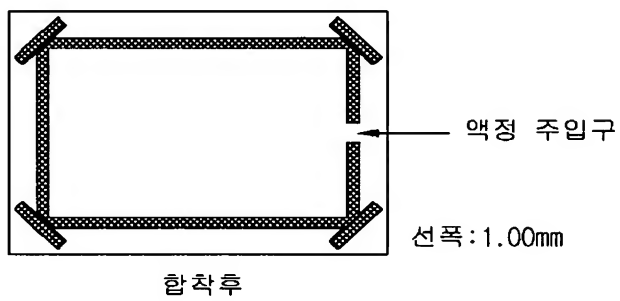
【도 3a】



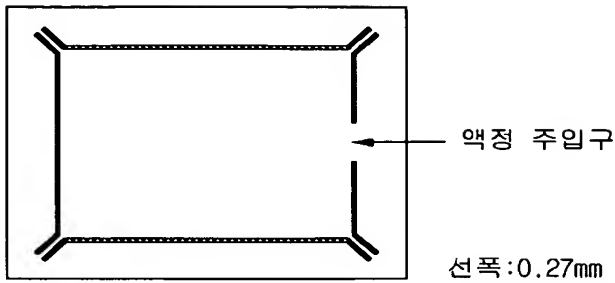
【도 3b】



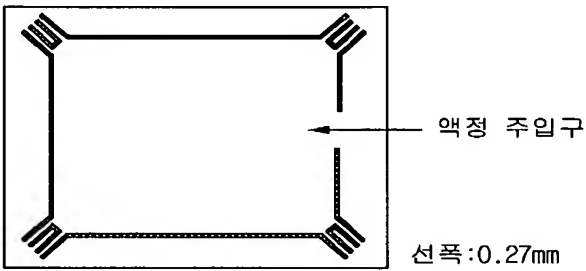
【도 3c】



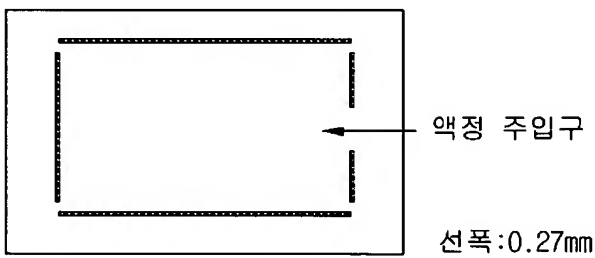
【도 4】



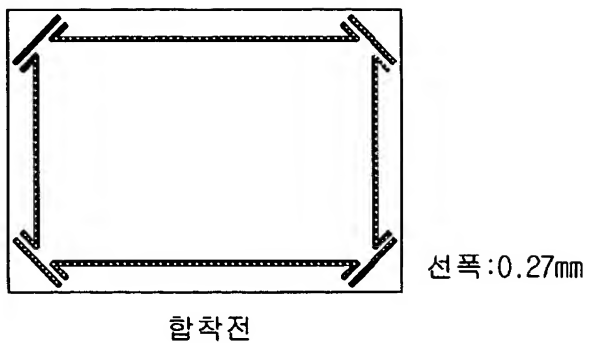
【도 5】



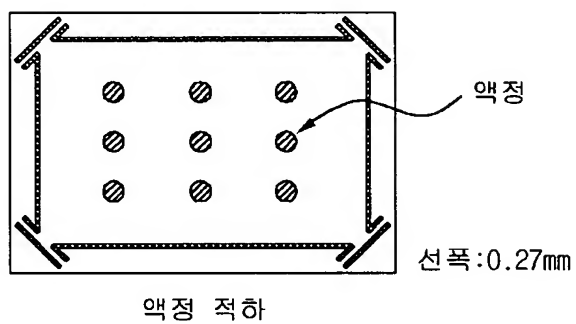
【도 6】



【도 7a】



【도 7b】



【도 7c】

